

KURIKULUM PELATIHAN GARDA DEPAN INFORMASI CUACA, MUSIM, DAN IKLIM

■ AI summary	Kurikulum pelatihan ini bertujuan membekali peserta dengan pemahaman mendalam tentang meteorologi dan klimatologi, serta melatih mereka menjadi komunikator efektif dalam menyampaikan informasi cuaca dan iklim. Materi mencakup dasar-dasar meteorologi, sistem peringatan dini, komunikasi risiko iklim, kolaborasi lintas sektor, dan strategi adaptasi perubahan iklim. Metode pembelajaran yang digunakan adalah blended learning, simulasi, dan project-based learning, dengan penilaian melalui ujian teori, praktik, dan proyek sosialisasi. Output yang diharapkan adalah generasi muda sebagai agen edukasi, peningkatan kesiapsiagaan masyarakat, dan tersedianya materi edukasi yang mudah diakses.
■ Tags	climate change research dissemination
■ Date	@August 22, 2025
■ Creator	👤 Dasapta Erwin Irawan
■ Status	Not started
■ Types	

KURIKULUM PELATIHAN GARDA DEPAN INFORMASI CUACA, MUSIM, DAN IKLIM

Oleh: Joko Wiratmo, Plato Martuani Siregar, Nurjanna Joko Trilaksono, Dasapta Erwin Irawan, dan Eddy Hermawan

Ringkasan

Dokumen ini menyajikan kurikulum pelatihan "Garda Depan Informasi Cuaca, Musim, dan Iklim" yang merupakan hasil riset Geoforensik Aspek Cuaca di

Cekungan Bandung yang telah dimulai sejak 2023. Kurikulum ini bertujuan membekali peserta (mahasiswa, guru, relawan, profesional muda) dengan pemahaman mendalam tentang meteorologi dan klimatologi, serta melatih mereka menjadi komunikator efektif untuk menyampaikan informasi cuaca-iklim kepada masyarakat. Struktur materi mencakup lima topik utama: dasar-dasar meteorologi dan klimatologi, sistem peringatan dini dan teknik prediksi, komunikasi risiko iklim dan literasi masyarakat, kolaborasi lintas sektor dan jejaring edukasi, serta strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Pelatihan menggunakan metode blended learning, simulasi, project-based learning, dan mentoring. Peserta akan dievaluasi melalui ujian teori, praktik, dan penilaian proyek sosialisasi. Output yang diharapkan adalah tercetaknya generasi muda sebagai agen edukasi, meningkatnya kesiapsiagaan masyarakat, terjalannya jejaring kolaborasi multi-pihak, dan tersedianya materi edukasi yang mudah diakses.

1. Tujuan Umum

- Membekali peserta (mahasiswa, guru, relawan, profesional muda) dengan pemahaman mendalam tentang sains cuaca, musim, iklim, serta dampaknya pada kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia, termasuk aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan.
 - Melatih peserta menjadi *communicator* atau "garda depan" yang mampu menyampaikan informasi cuaca-iklim secara efektif, beretika, dan berbasis data kepada masyarakat luas, dengan penekanan pada komunikasi yang jelas, akurat, dan dapat dipahami oleh berbagai lapisan masyarakat.
 - Membangun kolaborasi lintas sektor untuk memperkuat jejaring edukasi dan kesiapsiagaan bencana hidrometeorologi di Indonesia, serta mendorong terbentuknya sistem informasi terpadu yang dapat diakses oleh semua pemangku kepentingan.
-

2. Struktur Materi dan Topik Utama

A. Dasar-Dasar Meteorologi dan Klimatologi

- Pengenalan meteorologi, klimatologi, dan peran BMKG dalam sistem peringatan dini dan pelayanan informasi cuaca nasional, termasuk struktur

organisasi, alur kerja pemantauan cuaca, dan distribusi informasi dari pusat hingga daerah.

- Siklus air, pembentukan awan, dan fenomena cuaca harian serta pengaruhnya terhadap aktivitas manusia, meliputi proses evaporasi, kondensasi, presipitasi, serta interaksi dengan topografi dan vegetasi yang mempengaruhi pola cuaca lokal.
- Perbedaan cuaca, musim, dan iklim dalam konteks kearifan lokal Indonesia dan pengetahuan modern, dengan penekanan pada sistem pranata mangsa, kalender musim tradisional berbagai daerah, serta bagaimana masyarakat lokal telah mengadaptasi aktivitas pertanian dan kelautan berdasarkan pengetahuan turun-temurun.
- Variabilitas iklim global: ENSO (El Niño-Southern Oscillation), MJO (Madden-Julian Oscillation), IOD (Indian Ocean Dipole) dan dampaknya terhadap kondisi cuaca di Indonesia, termasuk pemahaman mekanisme fisika-atmosfer, pola perubahan suhu permukaan laut, dan korelasi historis dengan anomali curah hujan di berbagai wilayah nusantara.
- Pemanasan global dan perubahan iklim: fakta, pemicu, bukti nyata, serta implikasinya terhadap pola cuaca dan fenomena ekstrim di Indonesia, dengan bahasan terperinci mengenai tren peningkatan suhu, perubahan pola hujan, kenaikan muka air laut, serta frekuensi dan intensitas kejadian cuaca ekstrim yang semakin meningkat di berbagai pulau dan zona iklim Indonesia.

B. Sistem Peringatan Dini dan Teknik Prediksi

- Sistem peringatan dini BMKG yang komprehensif (mencakup periode musiman, bulanan, mingguan, harian hingga 3 jam sebelum kejadian) serta mekanisme penyebarannya ke masyarakat melalui berbagai platform komunikasi seperti aplikasi mobile, media sosial, SMS blast, siaran radio/TV, dan jaringan relawan peringatan dini di tingkat lokal.
- Teknik pemodelan hidrometeorologi (contoh: WRF-Hydro, RegCM4, ECMWF) dan aplikasinya dalam prediksi cuaca dan iklim di Indonesia, termasuk penjelasan tentang prinsip dasar model numerik, resolusi spasial dan temporal, serta keterbatasan dan tantangan dalam implementasinya pada kondisi geografis kepulauan Indonesia.

- Pembacaan dan interpretasi data peringatan dini untuk masyarakat awam, termasuk cara memahami simbol, istilah, dan kode warna dalam peringatan cuaca, serta strategi penyederhanaan informasi teknis menjadi panduan praktis yang dapat ditindaklanjuti oleh berbagai kelompok masyarakat dengan tingkat literasi yang beragam.
- Studi kasus penanganan banjir, kekeringan, tanah longsor, dan bencana hidrometeorologi lainnya dari berbagai wilayah di Indonesia dengan karakteristik geografis berbeda, meliputi analisis komprehensif terhadap sistem peringatan dini yang diterapkan, respons masyarakat, koordinasi antar lembaga, serta pembelajaran dan praktik terbaik yang dapat diadaptasi untuk konteks lokal lainnya.

C. Komunikasi Risiko Iklim dan Literasi Masyarakat

- Konsep literasi cuaca-iklim: strategi sederhana menjelaskan istilah teknis dan pentingnya pemahaman dasar masyarakat tentang fenomena cuaca, termasuk bagaimana menginterpretasikan prakiraan cuaca harian, memahami konsep probabilitas hujan, dan mengenali tanda-tanda awal perubahan pola cuaca di lingkungan sekitar.
- Etika penyampaian informasi publik berbasis sains dengan mempertimbangkan keberagaman tingkat pemahaman dan konteks budaya lokal, dengan penekanan pada prinsip transparansi, akurasi, ketepatan waktu, serta sensitivitas terhadap kearifan lokal dan sistem pengetahuan tradisional yang telah lama digunakan masyarakat dalam memprediksi kondisi cuaca.
- Keterampilan presentasi, storytelling, dan komunikasi digital (media sosial, video, infografis, podcast) untuk menyampaikan informasi cuaca-iklim secara menarik dan mudah dipahami, termasuk teknik visualisasi data yang efektif, penggunaan bahasa yang inklusif, dan pemilihan saluran komunikasi yang sesuai dengan karakteristik demografis kelompok sasaran.
- Keterlibatan aktif dalam kelompok masyarakat: KKN, sekolah lapangan, dan kegiatan relawan dengan fokus pada pendekatan partisipatif dan pemberdayaan masyarakat lokal, serta pengembangan kapasitas komunitas untuk mengumpulkan dan menginterpretasikan data cuaca sederhana sebagai bagian dari sistem peringatan dini yang berbasis masyarakat.

D. Kolaborasi Lintas Sektor dan Jejaring Edukasi

- Peta aktor utama: BMKG, BRIN, BPBD, universitas, komunitas relawan, pemuka masyarakat, media massa, dan peran masing-masing dalam sistem informasi cuaca-iklim, termasuk analisis tanggung jawab institusional, alur koordinasi formal dan informal, serta identifikasi kesenjangan komunikasi yang sering terjadi pada saat kejadian bencana hidrometeorologi.
- Cara membangun jejaring dan komunikasi efektif antar organisasi untuk menciptakan aliran informasi yang lancar dan terpadu, dengan penekanan pada protokol koordinasi multi-lembaga, mekanisme pertukaran data secara real-time, dan strategi pembagian peran yang jelas selama situasi normal maupun tanggap darurat, serta penguatan kapasitas forum koordinasi bencana di tingkat daerah.
- Praktik integrasi dan kolaborasi data serta pengalaman lapangan dengan penekanan pada pertukaran informasi yang transparan dan dapat dipertanggungjawabkan, termasuk standardisasi format data, sistem manajemen informasi terpadu, pedoman etika berbagi data sensitif, dan metodologi untuk memvalidasi informasi dari berbagai sumber secara cepat namun akurat saat situasi krisis.
- Studi kasus: integrasi pengelolaan bendungan, sistem peringatan dini di desa/kota, dan kemitraan pemerintah-swasta dalam penanggulangan bencana hidrometeorologi, dengan analisis mendalam tentang keberhasilan dan kegagalan historis dalam koordinasi antar lembaga, pembelajaran dari pengalaman internasional yang relevan, serta adaptasi praktik terbaik sesuai dengan konteks sosial-budaya dan geografis Indonesia.

E. Strategi Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim

- Identifikasi zona rawan bencana di Indonesia berdasarkan data historis dan proyeksi perubahan iklim masa depan, termasuk pemetaan detail area-area yang rentan terhadap banjir, longsor, kekeringan, dan bencana hidrometeorologi lainnya dengan mempertimbangkan faktor topografi, tutupan lahan, pola curah hujan, dan aktivitas manusia yang berpotensi memperbesar risiko, serta mengintegrasikan pengetahuan lokal masyarakat tentang lokasi-lokasi yang secara historis sering terdampak bencana.
- Adaptasi di sektor pertanian, perkotaan, dan pesisir dengan pendekatan berbasis ekosistem dan teknologi tepat guna, mencakup praktik pertanian tahan iklim, sistem peringatan dini berbasis komunitas, infrastruktur hijau perkotaan untuk mengatasi banjir dan urban heat island, restorasi

mangrove dan terumbu karang sebagai pelindung alami pesisir, serta integrasi kearifan lokal dalam merancang solusi adaptasi yang kontekstual dan berkelanjutan untuk berbagai karakteristik geografis Indonesia.

- Rencana aksi komunitas: simulasi evakuasi, pengelolaan sumber air, pengurangan risiko bencana, dan pembangunan ketahanan masyarakat menghadapi dampak perubahan iklim dengan melibatkan seluruh elemen masyarakat dalam perencanaan partisipatif, memastikan keterwakilan kelompok rentan (perempuan, anak, lansia, difabel), mengembangkan sistem early warning-early action yang terintegrasi dengan pengetahuan lokal, serta membangun kapasitas self-help dan mutual-help yang memperkuat kohesi sosial dan modal sosial sebagai landasan ketahanan komunitas jangka panjang.

3. Metode dan Pendekatan

- **Blended learning:** kombinasi pendekatan pembelajaran online dan offline (termasuk webinar interaktif, diskusi panel dengan pakar, kunjungan lapangan ke lokasi penting seperti stasiun meteorologi, serta modul e-learning yang komprehensif) yang dirancang secara fleksibel untuk memungkinkan partisipasi aktif dari berbagai daerah di seluruh kepulauan Indonesia, dengan mempertimbangkan perbedaan akses internet dan infrastruktur pendidikan di setiap wilayah.
- **Simulasi & studi kasus lokal:** latihan praktis tanggap bencana berbasis skenario realistis, analisis mendalam terhadap kejadian cuaca ekstrim historis di berbagai wilayah Indonesia, dan rekonstruksi detail proses pengambilan keputusan dalam situasi darurat, dengan memperhitungkan faktor sosial-budaya, ekonomi, dan kelembagaan yang mempengaruhi efektivitas respons.
- **Project-based learning:** Peserta merancang dan mengimplementasikan proyek sosialisasi informasi cuaca/iklim yang berdampak langsung untuk kelompok masyarakat tertentu (seperti desa pesisir, komunitas petani tradisional, sekolah pedesaan/perkotaan, atau komunitas rentan di perkotaan) dengan memperhatikan konteks lokal, kebutuhan spesifik, tingkat literasi, dan preferensi saluran komunikasi dari kelompok sasaran.
- **Mentoring & jejaring alumni:** Pendampingan intensif dan berkelanjutan dari para alumni/garda depan terdahulu yang berpengalaman melalui pertemuan reguler, konsultasi online, dan sistem buddy-system untuk memastikan

keberlangsungan program, transfer pengetahuan antar generasi, dan replikasi model keberhasilan di berbagai daerah dengan karakteristik geografis dan sosial-budaya yang beragam.

4. Penilaian dan Sertifikasi

- Ujian teori komprehensif yang meliputi evaluasi pengetahuan dasar meteorologi dan klimatologi, kemampuan menginterpretasi dan menganalisis berbagai format data cuaca (radar, satelit, model numerik), serta pemahaman mendalam tentang konsep-konsep kunci dalam sains atmosfer, termasuk pemahaman tentang fenomena El Niño-Southern Oscillation (ENSO), Dipole Mode, dan pola siklon tropis yang mempengaruhi kondisi cuaca di Indonesia.
 - Ujian praktik yang menguji kemampuan komunikasi efektif dalam menyampaikan informasi teknis kepada berbagai kelompok masyarakat, keterampilan dalam melakukan simulasi peringatan dini dengan berbagai skenario cuaca ekstrim, serta kapasitas untuk merumuskan dan mengkoordinasikan respons yang tepat terhadap berbagai skenario bencana hidrometeorologi dengan mempertimbangkan karakteristik geografis dan sosial-budaya setempat.
 - Penilaian komprehensif terhadap proyek sosialisasi yang mencakup evaluasi aspek kreativitas dalam pendekatan edukasi, pengukuran dampak langsung dan tidak langsung terhadap peningkatan literasi masyarakat, analisis potensi keberlanjutan inisiatif jangka panjang, serta tingkat dan kualitas keterlibatan aktif masyarakat dalam perencanaan, implementasi, dan evaluasi program.
 - Sertifikat kompetensi resmi sebagai "Garda Depan Informasi Cuaca dan Iklim" yang diakui secara formal oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), institusi pendidikan tinggi terkait, serta lembaga penanggulangan bencana, yang dapat menjadi nilai tambah dalam pengembangan karier profesional maupun akademik di bidang meteorologi, komunikasi risiko, atau manajemen bencana.
-

5. Output dan Dampak

- Tercetaknya generasi muda yang memiliki kapasitas dan kepercayaan diri untuk menjadi agen edukasi yang efektif di lingkungan masing-masing,

mampu menerjemahkan informasi teknis kompleks tentang meteorologi dan klimatologi menjadi pesan-pesan yang kontekstual, mudah dipahami, dan langsung relevan bagi berbagai segmen masyarakat dengan tingkat literasi dan latar belakang sosial-budaya yang beragam.

- Meningkatnya pemahaman dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap berbagai risiko terkait cuaca dan iklim, terciptanya perubahan perilaku yang mendukung ketahanan iklim, serta terbentuknya komunitas-komunitas yang tangguh dan adaptif dalam menghadapi tantangan perubahan iklim jangka panjang, dengan indikator terukur berupa peningkatan kapasitas antisipasi, penurunan kerugian akibat bencana hidrometeorologi, dan meningkatnya inisiatif lokal dalam mitigasi dan adaptasi.
 - Terjalinnya jejaring edukasi dan kolaborasi multi-pihak yang komprehensif melintasi batas-batas administratif provinsi dan sektor keilmuan/profesional, yang beroperasi secara berkelanjutan, memiliki mekanisme koordinasi yang efisien, dan terus berkembang secara adaptif untuk merespons tantangan-tantangan baru dalam bidang informasi cuaca, iklim, dan peringatan dini bencana hidrometeorologi di berbagai konteks geografis Indonesia.
 - Tersedianya repositori materi edukasi berkualitas tinggi yang mudah diakses oleh semua pihak, dapat diperbanyak dan disesuaikan sesuai kebutuhan dan konteks lokal, tersedia dalam berbagai format media (cetak, audio, visual, digital interaktif) dan diterjemahkan ke dalam beragam bahasa daerah untuk memastikan inklusivitas dan jangkauan yang luas ke seluruh lapisan masyarakat, termasuk kelompok-kelompok yang selama ini terpinggirkan dalam arus informasi mainstream.
-

Asesmen

Soal Pretest Pilihan Ganda

1. Fenomena cuaca yang dipengaruhi oleh interaksi atmosfer-laut di Samudera Pasifik dan berdampak pada pola curah hujan di Indonesia disebut:
 - A. Dipole Mode
 - B. Monsun Asia-Australia

- C. El Niño-Southern Oscillation (ENSO)
 - D. Madden-Julian Oscillation (MJO)
2. Manakah dari berikut ini yang BUKAN termasuk komponen utama dalam sistem peringatan dini bencana hidrometeorologi?
 - A. Deteksi dan pemantauan
 - B. Analisis dan prediksi
 - C. Pembangunan infrastruktur fisik permanen
 - D. Diseminasi peringatan kepada masyarakat
 3. Siapa yang berperan sebagai otoritas resmi untuk mengeluarkan peringatan dini terkait cuaca ekstrim di Indonesia?
 - A. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
 - B. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG)
 - C. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)
 - D. Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi
 4. Dalam konteks strategi adaptasi perubahan iklim, pendekatan berbasis ekosistem mengacu pada:
 - A. Penggunaan teknologi canggih untuk memprediksi bencana
 - B. Relokasi penduduk dari zona rawan bencana
 - C. Pemanfaatan sistem alami seperti mangrove dan terumbu karang sebagai perlindungan
 - D. Penggunaan energi terbarukan untuk mengurangi emisi karbon
 5. Metode pembelajaran yang melibatkan peserta dalam merancang dan mengimplementasikan proyek sosialisasi informasi cuaca/iklim disebut:
 - A. Blended learning
 - B. Project-based learning
 - C. Simulasi & studi kasus
 - D. Mentoring & jejaring alumni

Soal Pretest Essai

Jelaskan bagaimana Anda akan mengkomunikasikan informasi peringatan dini bencana hidrometeorologi kepada masyarakat pedesaan yang memiliki akses terbatas terhadap teknologi digital dan tingkat literasi yang beragam. Uraikan strategi, media, dan pendekatan yang akan Anda gunakan untuk memastikan informasi tersampaikan secara efektif, mudah dipahami, dan memotivasi tindakan yang tepat. (minimal 250 kata)

Soal Post-test Pilihan Ganda

1. Dalam analisis data cuaca dan iklim, visualisasi data menggunakan citra satelit berguna untuk:
 - A. Memperkirakan besaran kerusakan infrastruktur akibat bencana
 - B. Mengamati pola pergerakan awan dan sistem cuaca dalam skala luas
 - C. Menghitung jumlah korban terdampak bencana secara real-time
 - D. Memastikan bantuan logistik terdistribusi merata ke lokasi bencana
2. Manakah dari berikut ini yang merupakan contoh penerapan adaptasi berbasis teknologi tepat guna dalam menghadapi perubahan iklim?
 - A. Pembangunan bendungan besar multifungsi
 - B. Sistem irigasi tetes (drip irrigation) untuk efisiensi penggunaan air
 - C. Pembangunan jalan tol untuk evakuasi
 - D. Penggunaan bahan kimia untuk memodifikasi cuaca
3. Untuk menilai efektivitas program edukasi tentang risiko cuaca dan iklim, indikator yang paling relevan adalah:
 - A. Jumlah materi edukasi yang diproduksi
 - B. Anggaran yang dialokasikan untuk program
 - C. Perubahan perilaku dan tingkat kesiapsiagaan masyarakat
 - D. Jumlah orang yang menghadiri sosialisasi
4. Dalam komunikasi risiko iklim, prinsip "first mile" mengacu pada:
 - A. Memastikan informasi sampai kepada masyarakat paling terpencil
 - B. Prioritas evakuasi kilometer pertama dari episentrum bencana
 - C. Memulai komunikasi dari sumber informasi yang terpercaya
 - D. Memastikan pengguna akhir memahami dan dapat memanfaatkan informasi peringatan
5. Dalam konteks integrasi pengetahuan ilmiah dan kearifan lokal, pendekatan yang paling efektif adalah:
 - A. Menggantikan sepenuhnya pengetahuan lokal dengan data ilmiah
 - B. Memisahkan penggunaan kedua jenis pengetahuan tersebut
 - C. Mengintegrasikan pengetahuan lokal dan ilmiah untuk saling melengkapi
 - D. Memprioritaskan pengetahuan lokal dan mengabaikan data ilmiah

Soal Post-test Essai

Berdasarkan pemahaman Anda tentang strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim, rancang sebuah program ketahanan iklim untuk suatu wilayah pesisir di Indonesia yang menghadapi risiko kenaikan muka air laut, intrusi air asin, dan peningkatan frekuensi badai. Program tersebut harus mencakup aspek fisik (infrastruktur), sosial, ekonomi, dan kelembagaan. Jelaskan

bagaimana program ini akan diimplementasikan, siapa saja pemangku kepentingan yang terlibat, tantangan yang mungkin dihadapi, serta bagaimana Anda akan mengukur keberhasilannya. (minimal 300 kata).